

Beschreibung

Ermittlung einer Ursache einer Dienst-Minderleistung in einem Kommunikationsnetz

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung einer Ursache einer Dienst-Minderleistung in einem Kommunikationsnetz, ein Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem und ein Steuerungsprogramm für eine Dienstgüte- und/oder eine Fehlerüberwachungseinrichtung.

10

Auf dem Telekommunikationsmarkt werden von Netzbetreibern zahlreiche Dienste an Kunden angeboten, insbesondere Internet-Dienste. Von Netzbetreibern angebotene Dienste werden in unterschiedliche Dienstgütestufen unterteilt, um Kundenbedürfnisse nach garantierten Dienstgütern zu erfüllen, und um sich gegenüber Mitbewerbern abzuheben. Beispielsweise werden Dienste zu geringen Kosten für Privatkunden und Dienste mit erweitertem Umfang zu höheren Kosten für Geschäftskunden angeboten. Der erweiterte Umfang von Diensten besteht beispielsweise in einer Sicherstellung einer hohen Verfügbarkeit und eines geringen Datenverlustes. Hierzu werden zwischen Netzbetreiber und Kunde Dienstgütevereinbarungen (Service Level Agreement - SLA) getroffen, in welchen Umfang und Güte von gegenüber dem Kunden zu erbringenden Diensten festgelegt werden. Besondere Bedeutung kommt dabei einem Nachweis über eine Einhaltung der Dienstgütevereinbarung gegenüber dem Kunden zu. Für einen solchen Nachweis sind Dienste zu überwachen, um beispielsweise Ausfälle zu registrieren und die Verfügbarkeit eines Dienstes zu ermitteln. Außerdem werden Messungen durchgeführt, um Dienstgüteparameter, wie Datenverlust, zu erfassen. Eine Bereitstellung von Diensten beschränkt sich also nicht auf eine reine Administration von Dienstparametern, wie Bandbreite oder Rufnummer, sondern es werden außerdem dienstespezifische Zusatzfunktionen gesteuert.

20

25

30

35

Um Auswirkungen einer Nichteinhaltung einer Dienstgütevereinbarung sowohl für den Netzbetreiber als auch für den Kunden so gering wie möglich zu halten, ist eine zuverlässige und schnelle Erkennung von Dienst-Minderleistungen unabdingbar.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein effizientes und zuverlässiges Verfahren zur Erkennung einer Ursache einer Dienst-Minderleistung zu schaffen sowie eine geeignete Implementierung des Verfahrens und ein zur Durchführung des Verfahrens geeignetes Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, ein Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem mit den in Anspruch 8 angegebenen Merkmalen und ein Steuerungsprogramm mit den in Anspruch 9 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

20

Eine wesentliche Voraussetzung für eine effiziente und zuverlässige Erkennung einer Ursache einer Dienst-Minderleistung besteht darin, daß erfindungsgemäß anhand einer für ausgewählte Dienste durchgeführten Überprüfung von Dienstgüte bzw. -verfügbarkeit zunächst Dienste ermittelt werden, die von einer Dienst-Minderleistung betroffen sind. Die Überprüfung von Dienstgüte bzw. -verfügbarkeit kann dabei an Anforderungen, die von Benutzern eines Kommunikationsnetzes an genutzte Dienste gestellt werden, angepaßt werden. Dadurch sind Überprüfungsergebnisse weitestgehend repräsentativ für die von den Benutzern wahrgenommene Dienstgüte bzw. -verfügbarkeit. Sobald die von einer Dienst-Minderleistung betroffenen Dienste ermittelt sind, können Netzelemente, die für eine Erbringung dieser Dienste entsprechend in einer Netzelemente-Datenbasis abgespeicherten Informationen relevant sind, selektiv zur Ursachenermittlung überprüft werden. Dies bietet den Vorteil, daß nicht fortlaufend zunächst im wesentlichen

sämtliche Netzelemente überprüft werden müssen, um darauf aufbauend Aussagen über potentiell gefährdete oder gestörte Dienste abzuleiten. Insgesamt ergibt sich daher durch die vorliegende Erfindung ein deutlich reduzierter Aufwand für
5 eine zuverlässige Überwachung von Netzelementen.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

10 Figur 1 ein Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem in schematischer Darstellung,

Figur 2 ein Flußdiagramm für ein Verfahren zur Ermittlung einer Ursache einer Dienst-Minderleistung in einem
15 Kommunikationsnetz.

Das in Figur 1 schematisch dargestellte Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem umfaßt eine Dienstebereitstellungseinrichtung 101, eine Kommunikationsverbin-
20 dungsverwaltungseinrichtung 102, eine Fehlerüberwachungseinrichtung 104 und eine Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105. Die Dienstebereitstellungseinrichtung 101 ist zur Einrichtung bzw. Änderung von Diensten vorgesehen. Dabei nimmt die Dienstebereitstellungseinrichtung 101 Meldungen 121 mit Dienstbe-
25 stellungen entgegen und setzt diese in Meldungen 122 mit Verbindungsbestellungen um, die an die Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 102 übermittelt werden.

Die Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 102 ist
30 zur Abspeicherung von Information vorgesehen, die für eine Erbringung eines Dienstes relevante Netzelemente in ihrem funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschreiben. Diese Informationen werden zum jeweiligen Dienst zugeordnet und in einer der Kommunikationsverbindungs-
35 verwaltungseinrichtung 102 zugeordneten Netzelemente-Datenbasis 103 abgespeichert. Zu den für eine Erbringung eines Dienstes relevanten Netzelemente zählen beispielsweise Netz-

zugangspunkte, Anschlüsse und Leitungsverbindungen entlang eines Ende-zu-Ende-Netzwerkpfades zwischen zwei Dienstzugangspunkten. Funktionale Eigenschaften von Netzelementen sind beispielsweise Bandbreite, unterstützte Kommunikationsprotokolle und verwendete Vermittlungstechnologien. Die Beschreibung der topologischen Anordnung von Netzelementen umfaßt eine Unterteilung der Netzelemente im Knoten-Netzelemente, wie Meßpunkte und Schaltstellen, und Kanten-Netzelementen, wie Leitungsverbindungen, und eine Aufbereitung als topologische Informationen entsprechend einem Knoten-Kanten-Modell. Die in der Netzelemente-Datenbasis 103 gespeicherten Informationen werden der Fehlerüberwachungseinrichtung 104 und der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 abrufbar bereitgestellt.

Bei einer Einrichtung bzw. einer Änderung eines Dienstes wird von der Dienstebereitstellungseinrichtung 101 an die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 eine Meldung mit einem Auftrag zur Überwachung der Verfügbarkeit von Netzelementen übermittelt, die für die Erbringung des jeweiligen Dienstes als relevant spezifiziert werden. In entsprechender Weise wird an die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 eine Meldung mit einem Auftrag zur Überwachung der Dienstgüte übermittelt. Durch diese Überwachungsaufträge werden die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 und die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 dazu veranlaßt, in Teilnetzen 106,107,108 erfaßte Fehlermeldungen 127 und Meßwerte 128, die über ein dem jeweiligen Teilnetz zugeordnetes Netzbediensystem 109,110,111 an die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 weitergeleitet werden, mit den in der Netzelemente-Datenbasis 103 gespeicherten Informationen auf unzulässige Abweichungen zu vergleichen. Hierzu werden entsprechende Netzelemente-Datenbasis-Informationen durch die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 abgefragt und als Meldungen 126 an diese übermittelt. Bei einer unzulässigen Abweichung von den in der Netzelemente-Datenbasis 103 gespeicherten Informationen

wird durch die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 bzw. Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 eine Meldung 129,130 über eine Dienst-Minderleistung unter Angabe des betroffenen Dienstes erzeugt.

5

Die Überwachung der Verfügbarkeit und der Dienstgüte erfolgt entsprechend einer zwischen einem Kunden und einem Netzbetreiber getroffenen Dienstgütevereinbarung. Daher werden in der Netzelemente-Datenbasis 103 nur Informationen zu den

10 durch eine Dienstgütevereinbarung für die Erbringung eines Dienstes als relevant spezifizierten Netzelementen abgespeichert. Außerdem werden Fehlermeldungen bzw. Meßwerte nur zu den durch die Dienstgütevereinbarung für die Erbringung des Dienstes als relevant spezifizierten Netzelementen erfaßt.

15 Zur Überwachung der im Rahmen einer Dienstgütevereinbarung festgelegten Bestimmungen wird bei einer Einrichtung bzw. Änderung eines Dienstes eine Meldung 123 mit einem Auftrag zur Überwachung einer Dienstgütevereinbarung von der Dienstbereitstellungseinrichtung 101 an die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 übermittelt. Dies bedeutet das eine Erfassung von Fehlermeldungen bzw. Meßwerten zu durch die Dienstgütevereinbarung für die Erbringung eines Dienstes als relevant spezifizierten Netzelementen bereits durch die Einrichtung bzw. Änderung des entsprechenden Dienstes veranlaßt wird.

25

Ergibt die Auswertung eines Meßwertes 128 in der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105, das ein Netzelement außerhalb eines zulässigen Betriebsbereichs betrieben wird, so wird von der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 eine Alarmmeldung

30 129 über eine Verletzung eines Dienstgütekriteriums an die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 übermittelt und dort in eine Alarmmeldung 130 über eine Verletzung einer Dienstgütevereinbarung umgesetzt. Eine Fehlermeldung 127 wird in der Fehlerüberwachungseinrichtung 104 direkt in eine Alarmmeldung
35 über die Verletzung einer Dienstgütevereinbarung umgesetzt.

Die Alarmmeldung 130 enthält eine Aussage über die Dienstverfügbarkeit bzw. Dienstgüte und wird zur Dienst-Minderlei-

stungsbehebung an ein Netzbediensystem 109,110,111 übermittelt, das dem Teilnetz 106,107,108 zugeordnet ist, in dem ein Fehler bzw. eine Verletzung des Dienstgütekriteriums auftritt. Durch das jeweilige Netzbediensystem 109,110,111 wird
5 die Alarmmeldung 130 in einen Steuerbefehl 131 umgesetzt, der als Meldung zur Dienst-Minderleistungsbehebung an eine ausgewählte, nicht explizit dargestellte Steuereinrichtung im jeweiligen Teilnetz 106,107,108 übermittelt wird. Zur Dienst-Minderleistungsbehebung erfolgt eine Umkonfigurierung des von
10 der Dienst-Minderleistungsbehebung betroffenen Netzelementes unter Zugriff auf die in der Netzelemente-Datenbasis 103 gespeicherten Informationen durch das jeweilige Netzbediensystem 109,110,111. Dies gilt auch für eine Konfiguration eines Netzelementes bei einer Einrichtung, Änderung bzw. Löschung
15 eines Dienstes.

Die Alarmmeldung 130 über eine Verletzung einer Dienstgütevereinbarung wird ebenfalls an die Dienstebereitstellungseinrichtung 101 übermittelt. Dort wird sie mit Kundendaten aufbereitet und in einen Bericht 132 über eine Einhaltung bzw.
20 Verletzung einer Dienstgütevereinbarung umgesetzt.

Jedes in einem Kommunikationsnetzwerk entstehende Problem so schnell wie möglich zu lösen, um Dienstgüte und -Verfügbarkeit zu gewährleisten, ist aus heutiger Sicht wirtschaftlich
25 nicht sinnvoll. Aufgrund einer Vielzahl von Diensten, die Kunden von Netzbetreibern auf Basis zahlreicher Dienstgütevereinbarungen angeboten werden, sollten Ansätze zur Behebung von Netzwerkproblemen stets von einer kunden- bzw.
30 diensteorientierten Sichtweise auf verfügbare Netzwerkressourcen bzw. -elemente ausgehen. Dies erfordert eine Überprüfung von Dienstgüte und -verfügbarkeit aus Kundensicht. Wesentliche Kriterien bei einer solchen Überprüfung sind Dienstgüte-Parameter wie Datenübertragungsrate, Latenzzeit
35 und zu Datenverlusten führende Phasenschwankungen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, zu überprüfen welche Netzwerkprobleme welche Dienste beeinflussen, um darauf aufbauend eine Priori-

sierung zur Behebung von Netzwerkproblemen zu erarbeiten, beispielsweise anhand von Dienstgütevereinbarungen. Große Bedeutung kommt auch einer frühzeitigen Erkennung entstehender Netzwerkprobleme zu, durch die möglicherweise schon kurzfristig Dienste gestört oder gefährdet werden können.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, vereinigt die vorliegende Erfindung Ansätze, die auf eine Überwachung von Netzelementen bzw. Netzwerkressourcen auf physikalischer Ebene einerseits und auf eine Überwachung von Dienstgüte und -verfügbarkeit auf Anwendungsebene andererseits gerichtet sind. Ansätze, die auf eine reine Überwachung auf physikalischer Ebene ausgerichtet sind, stoßen insbesondere in ausgedehnten, komplexen Netzen an ihre Grenzen, da in derartigen Fällen eine Vielzahl von Netzelementen und Netzwerkressourcen überwacht werden müssen. Insbesondere besteht bei einem Ausfall einer zentralen Netzwerkressource ein Problem darin, daß durch diesen Ausfall eine Vielzahl von Folge-Alarmmeldungen ausgelöst wird. Dies bedeutet, daß in derartigen kritischen Situationen eine enorme Vielzahl an Informationen unter zeitkritischen Bedingungen zu verarbeiten ist. Ein erster Ansatz zur Handhabung dieses Problems besteht in einer Ausfilterung sekundärer Alarmmeldungen. Ansätze, die auf eine reine Überwachung auf Anwendungsebene ausgerichtet sind, bieten zwar den Vorteil einer dienste- bzw. kundenorientierten Sichtweise und einer Informationsvorverdichtung im Hinblick auf eine Auswertung von Alarmmeldungen, haben aber den Nachteil, daß anhand von Überprüfungsergebnissen noch keine Aussagen über Fehler- oder Problemursachen ableitbar sind. Erfindungsgemäß werden die beiden genannten Ansätze durch eine Bereitstellung von Informationen über eine Netz- und Dienstetopologie verknüpft.

Die Bereitstellung 201 von Informationen über die Netz- und Dienstetopologie stellt den Ausgangspunkt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Ermittlung einer Ursache einer Dienstminderleistung in einem Kommunikationsnetz dar, dessen Ablauf

anhand des in Figur 2 dargestellten Flußdiagramms veranschaulicht wird. Hierzu werden für eine Erbringung eines Dienstes relevante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschrieben und die zugehörigen beschreibenden Informationen in der Netzelemente-Datenbasis 103 abgespeichert und dem jeweiligen Dienst zugeordnet. Danach erfolgt eine Festlegung 202 zur Überprüfung vorgesehener Dienste sowie eine Festlegung 203 eines Zeitplans für die Überprüfung der ausgewählten Dienste hinsichtlich Dienstverfügbarkeit bzw. Dienstgüte. Nach der Festlegung von Diensten und Zeitplan erfolgt zu den vorgegebenen Zeitpunkten und für die ausgewählten Dienste eine Durchführung 204 der Überprüfung von Dienstverfügbarkeit bzw. Dienstgüte. Danach wird eine Auswertung 205 von Überprüfungsergebnissen vorgenommen, und anhand dieser Überprüfungsergebnisse werden gestörte bzw. gefährdete Dienste ermittelt, die von einer Dienst-Minderleistung entweder unmittelbar oder potentiell betroffen sind. Anhand der in der Netzelemente-Datenbasis 103 abgespeicherten Informationen über die Netz- und Dienstetologie wird eine Ermittlung 206 zu überprüfender Netzelemente durchgeführt. Bei den ermittelten zu überprüfenden Netzelementen handelt es sich um diejenigen Netzelemente, die in der Netzelemente-Datenbasis 103 für eine Erbringung des von der Dienst-Minderleistung betroffenen Dienstes als relevant gekennzeichnet sind. Anschließend erfolgt eine Durchführung 207 der Überprüfung der ermittelten Netzelemente mit abschließender Auswertung 208 der Überprüfungsergebnisse und einer Ermittlung von Netzelementen, welche für die Dienst-Minderleistung ursächlich sind.

30

Die Durchführung 204 der Überprüfung der ausgewählten Dienste im Hinblick auf Dienstverfügbarkeit bzw. Dienstgüte erfolgt anhand eines Vergleichs mit den in der Netzelemente-Datenbasis 103 abgespeicherten Informationen. Die in der Netzelemente-Datenbasis gespeicherten Informationen beschreiben dabei zulässige Betriebsbereiche der Netzelemente. Des weiteren erfolgt ebenfalls die Durchführung 207 der Überprüfung der

35

ermittelten Netzelemente zur Ermittlung einer Ursache der Dienst-Minderleistung anhand dieser Informationen.

Die ermittelten Netzelemente werden zur Ermittlung der Ursache einer Dienst-Minderleistung beispielsweise durch ein Erfassen von Status- bzw. Fehlermeldungen für die jeweiligen Netzelemente überprüft. Eine Überwachung dieser Meldungen kann durch die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 entweder aktiv oder passiv vorgenommen werden. Des weiteren kann sich eine derartige Überwachung auch auf in Figur 1 nicht explizit dargestellte Datenverarbeitungseinrichtungen, die an das in Figur 1 dargestellte Kommunikationsnetz angeschlossen sind, und auf diesen Datenverarbeitungseinrichtungen ablaufende Betriebssystem- bzw. Anwendungsprogramme erstrecken.

Zur Überprüfung von Dienstverfügbarkeit bzw. Dienstgüte werden durch die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 vorgebbare Dienstzugriffsanforderungen enthaltene Steuerungssequenzen zur Ausführung an bzw. von ausgewählten Dienstzugangspunkten in den Teilnetzen 106, 107, 108 bereitgestellt. Dies bedeutet, dass an dem jeweiligen Dienstzugangspunkt ein virtueller Benutzer eingerichtet wird, dessen Verhalten durch die in der Steuerungssequenz zusammengefaßten Dienstzugriffsanforderungen abgebildet wird. Dabei kann ein solcher virtueller Benutzer sowohl als Nachrichtenquelle als auch als Nachrichtensenke in Erscheinung treten. Da ein virtueller Benutzer im wesentlichen vollständig durch die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 steuerbar ist, kann er grundsätzlich an beliebigen Dienstzugangspunkten platziert werden, beispielsweise in der Nähe von Dienstzugriffspunkten realer Benutzer oder an Schnittstellen zwischen Teilnetzen. Durch die Steuerungssequenzen, welche die vorgebbaren Dienstzugriffsanforderungen enthalten, können beispielsweise folgende Szenarien emuliert werden:

- "Internet-Zugriff" - Abfrage einer oder mehrerer Referenz-Internet-Seiten,
- "E-Mail" - Senden einer Referenz-E-Mail an einen E-Mail-Server und Abfrage der E-Mail vom E-Mail-Server,
- 5 - "Datei-Transfer" - Abfrage einer Referenz-Datei von einem Datei-Server,
- "Domänen-Namen-Zugriff" - Auflösung von logischen Internetadressen in physikalische Internetadressen,
- "TCP (Transmission Control Protocol)" - Aufbau einer TCP-10 Verbindung,
- "DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)" - Abfrage einer Internet-Adresse,
- "UDP (User Datagram Protocol)" - Senden eines UDP-Datenpakets von einer Datenquelle zu einer Datensenke.

15

Des weiteren können Netzelemente, die für eine Erbringung eines ausgewählten Dienstes essentiell sind, zu vorgebbaren Zeitpunkten auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden, ohne daß es hierzu einer vorherigen Überprüfung des Dienstes

20 hinsichtlich Dienstgüte bzw. Dienstverfügbarkeit bedarf. Dies bietet den Vorteil, daß besonders kritische Netzwerkressourcen auch ohne Vorliegen von Anhaltspunkten für Dienst-Minderleistungen direkt einer Überprüfung unterzogen werden können. In eine direkte Überprüfung ihrer Funktionsfähigkeit können

25 auch Endgeräte einbezogen werden, deren Überprüfung zu ausgewählten Zeitpunkten durch eine Dienstgütevereinbarung zwischen einem Kunden und einem Netzbetreiber festgelegt ist. Damit kann sich eine Überprüfung von Netzelementen bzw. Netzwerkressourcen nicht nur auf netzbetreibereigene Netzelemente

30 bzw. Netzwerkressourcen beziehen, sondern auch auf kundeneigene Endgeräte.

Durch das vorangehend beschriebene Verfahren zur Erkennung einer Dienst-Minderleistung können auch Fehler in Netzteilen

35 ermittelt werden, die aus Netzbetreibersicht nicht zum eigenen Netz sondern zu einem Fremdnetz gehören und aus Netzbetreibersicht nicht direkt steuerbar sind.

- Die Implementierung der in der Dienstebereitstellungseinrichtung 101, der Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 102, der Fehlerüberwachungseinrichtung 104 und der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 durchgeführten Verfahrensschritte erfolgt jeweils durch ein für die Dienstebereitstellungseinrichtung 101, die Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 102, die Fehlerüberwachungseinrichtung 104 und die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 vorgesehenes Steuerungsprogramm. Das jeweilige Steuerungsprogramm läuft dabei auf einer der Dienstebereitstellungseinrichtung 101, der Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 102, der Fehlerüberwachungseinrichtung 104 bzw. der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 105 zugeordneten Datenverarbeitungsanlage ab. Je nach Anwendungsfall ist auch eine Nutzung einer gemeinsamen Datenverarbeitungsanlage möglich, auf der die genannten Steuerungsprogramme entweder separat oder als zusammengefaßte Steuerungsprogramme ablaufen.
- Die Anwendung der vorliegenden Erfindung ist nicht auf das hier beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung einer Ursache einer Dienst-Minderleistung in einem Kommunikationsnetz, bei dem
 - 5 - für eine Erbringung eines Dienstes relevante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschreibende Informationen in einer Netzelemente-Datenbasis abgespeichert und dem Dienst zugeordnet werden,
 - 10 - für einen ausgewählten Dienst zu vorgebbaren Zeitpunkten eine Überprüfung von Dienstverfügbarkeit und/oder Dienstgüte durchgeführt wird,
 - anhand eines Ergebnisses der Überprüfung ein von einer Dienst-Minderleistung betroffener Dienst ermittelt wird,
 - 15 - anhand der in der Netzelemente-Datenbasis abgespeicherten Informationen für eine Erbringung des von der Dienst-Minderleistung betroffenen Dienstes relevante Netzelemente ermittelt werden,
 - die ermittelten Netzelemente zur Ermittlung einer Ursache
 - 20 der Dienst-Minderleistung überprüft werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem die Überprüfung von Dienstverfügbarkeit und/oder Dienstgüte anhand eines Vergleichs mit den in der Netzelemente-Datenbasis abgespeicherten Informationen durchgeführt
25 wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
bei dem die in der Netzelemente-Datenbasis gespeicherten In-
30 formationen zulässige Betriebsbereiche der Netzelemente beschreiben und die ermittelten Netzelemente zur Ermittlung einer Ursache der Dienst-Minderleistung anhand dieser Informationen überprüft werden.
- 35 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei dem die ermittelten Netzelemente zur Ermittlung einer Ursache der Dienst-Minderleistung durch ein Erfassen von Sta-

tus- und/oder Fehlermeldungen für diese Netzelemente überprüft werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
5 bei dem zur Überprüfung von Dienstverfügbarkeit und/oder Dienstgüte vorgebbare Dienstzugriffsanforderungen enthaltende Steuerungssequenzen zur Ausführung an und/oder von ausgewählten Dienstzugangspunkten bereitgestellt werden.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem für eine Erbringung eines ausgewählten Dienstes als essentiell ermittelte Netzelemente zu vorgebbaren Zeitpunkten auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem durch eine Dienstgütevereinbarung vorgegebene Endgeräte zu ausgewählten Zeitpunkten auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden.
- 20 8. Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem mit
 - einer Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung zur Abspeicherung von für eine Erbringung des Dienstes relevante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und
25 in ihrer topologischen Anordnung beschreibende Informationen in einer der Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung zugeordneten Netzelemente-Datenbasis und zur Zuordnung dieser Informationen zum Dienst,
- einer Dienstgüte- und/oder einer Fehlerüberwachungseinrichtung zur Veranlassung einer Überprüfung von Dienstverfügbarkeit und/oder Dienstgüte für einen ausgewählten
30 Dienst zu vorgebbaren Zeitpunkten, zur Ermittlung eines von einer Dienst-Minderleistung betroffenen Dienstes anhand eines Ergebnisses der Überprüfung, zur Ermittlung von
35 für die Erbringung des von der Dienst-Minderleistung betroffenen Dienstes relevanten Netzelementen anhand der in der Netzelemente-Datenbasis abgespeicherten Informationen

und zur Veranlassung einer Überprüfung der ermittelten Netzelemente zur Ermittlung einer Ursache der Dienst-Minderleistung.

- 5 9. Steuerungsprogramm für eine Dienstgüte- und/oder eine Fehlerüberwachungseinrichtung eines Kommunikationsnetzwerk-
Steuerungs- und Überwachungssystem gemäß Anspruch 8, das in
einen Arbeitsspeicher einer der Dienstgüte- und/oder eine
Fehlerüberwachungseinrichtung zugeordneten Datenverarbei-
10 tungsanlage ladbar ist und zumindest einen Codeabschnitt auf-
weist, bei dessen Ausführung
- für einen ausgewählten Dienst zu vorgebbaren Zeitpunkten
eine Überprüfung von Dienstverfügbarkeit und/oder Dienst-
güte veranlaßt wird,
 - 15 - anhand eines Ergebnisses der Überprüfung ein von einer
Dienst-Minderleistung betroffener Dienst ermittelt wird,
 - anhand der in der Netzelemente-Datenbasis abgespeicherten
Informationen für die Erbringung des von der Dienst-
Minderleistung betroffenen Dienstes relevante Netzelemente
20 ermittelt werden,
 - eine Überprüfung der ermittelten Netzelemente zur Ermitt-
lung einer Ursache der Dienst-Minderleistung veranlaßt
wird,
- wenn das Computerprogramm in der Datenverarbeitungsanlage ab-
25 läuft.

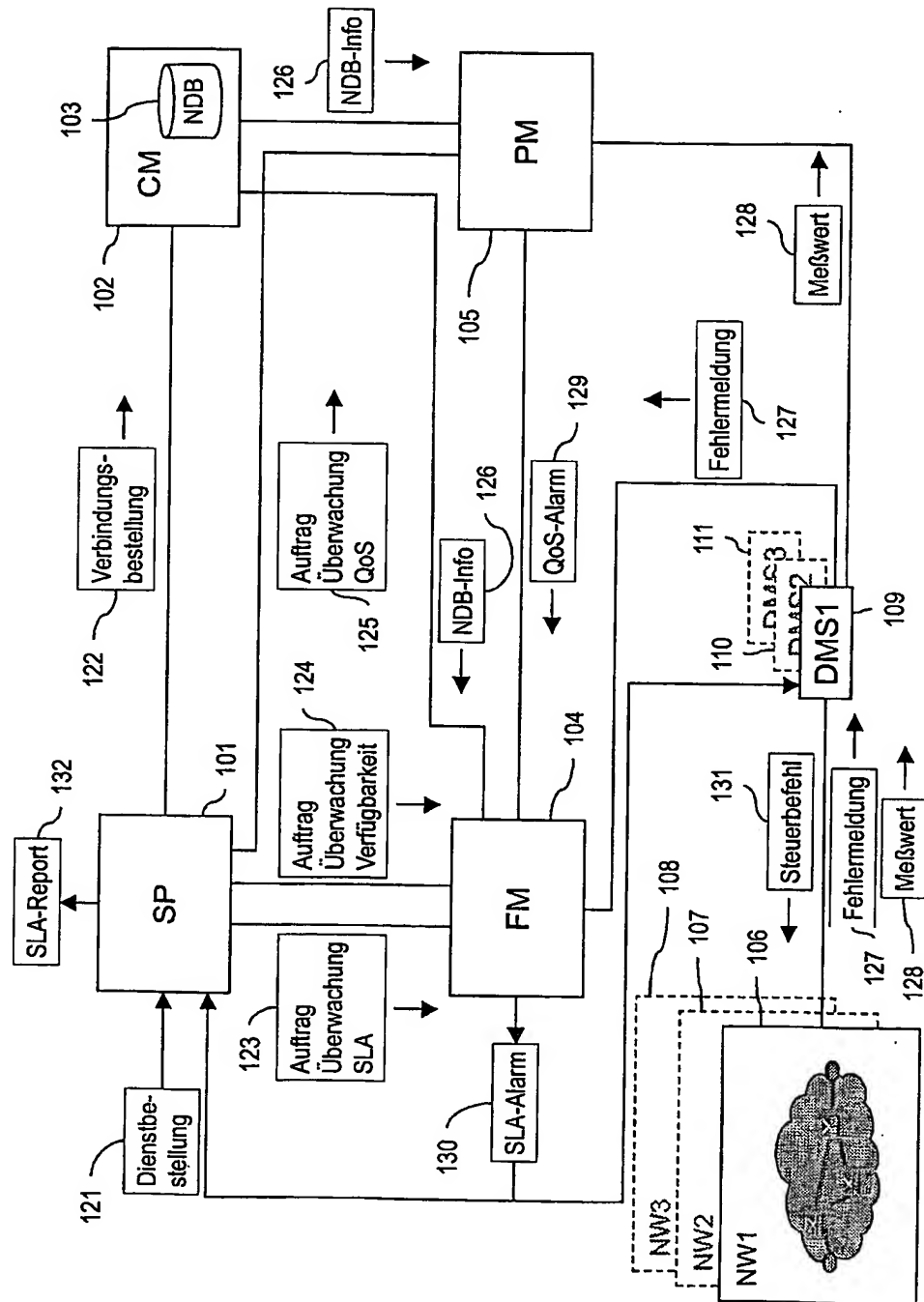


Fig 2

